

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/059045 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C25D 17/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014785

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2003 (23.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 61 493.8 23. Dezember 2002 (23.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): METAKEM GESELLSCHAFT

FÜR SCHICHTCHEMIE DER METALLE MBH
[DE/DE]; Achtzehnmorgenweg 3, 61250 Usingen (DE).
M.P.C. Micropulse Plating Concepts [FR/FR]; 1 Avenue
Leclerc, F-69007 Lyon (FR).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WURM, Jörg
[DE/DE]; Margarethenstr. 10, 61476 Kronberg (DE).
MENARD, Stephane [FR/FR]; 25 Bis Avenue due Point
du Jour, F-69005 Lyon (FR).

(74) Anwälte: GROSS, Ulrich-Maria usw.; Uexküll & Stol-
berg, Beselerstr. 4, 22607 Hamburg (DE).

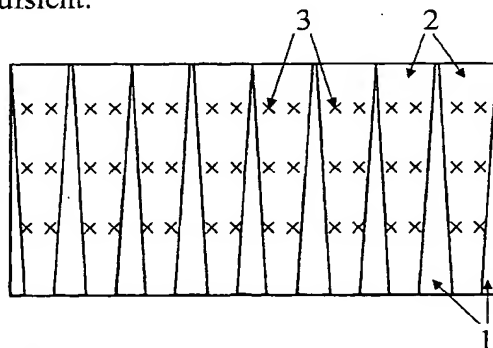
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

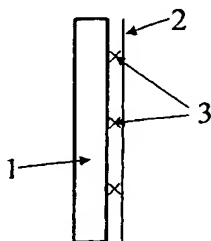
(54) Title: ANODE USED FOR ELECTROPLATING

(54) Bezeichnung: ANODE ZUR GALVANISIERUNG

AA
Draufsicht:



BB
Seitenansicht:



(57) Abstract: The invention relates to an anode which is used for electroplating and comprises a basic member and a shield. Said anode is characterized by the fact that additive decomposition is reduced during use thereof in an electroplating process.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anode zur Galvanisierung, die einen Anoden-Grundkörper und eine Abschirmung aufweist und sich dadurch auszeichnet, dass bei ihrer Verwendung bei der Galvanisierung der Additiv-Abbau reduziert ist.

AA... TOP VIEW
BB... SIDE VIEW

WO 2004/059045 A2



GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

10/540232

JC17 Rec'd PCT/PTO 21 JUN 2005

1

Anode zur Galvanisierung

Die Erfindung betrifft eine Anode zur Galvanisierung.

Viele galvanische Verfahren wie Verkupfern, Vernickeln, Verzinken, Verzinnen u.a. werden bisher überwiegend mit löslichen Anoden betrieben. Es handelt sich dabei häufig um Plattenanoden aus dem betreffenden Metall oder um Metallstücke in Titankörben.

In Edelmetallbädern, wie z.B. Gold- und Platinmetallbädern, ist es hingegen üblich, mit unlöslichen Anoden zu arbeiten.

Durch die zunehmende Automatisierung in der Galvanik zur Beschichtung von Großserien geht man aber tendenziell auch in den Bereichen, in denen bisher üblicherweise mit löslichen Anoden gearbeitet wurde, zur Verwendung von unlöslichen Anoden über. Zu Anwendungen dieser Bereiche zählen z.B. das Verkupfern von Leiterplatten, Tiefdruckzylindern u.a., das Vernickeln von Motorzylindern u.a..

Aus dem Stand der Technik sind eine Reihe solcher unlöslichen Anoden bekannt. Diese bestehen im Allgemeinen aus einem Träger-

- 2 -

material und einer Aktiv-Schicht. Als Trägermaterial werden üblicherweise Titan, Niob u.a. verwendet. In jedem Fall werden aber Materialien verwendet, die unter den Elektrolysebedingungen selbstpassivierend sind, so ist z.B. auch ein Einsatz von Nickel in alkalischen Bädern möglich. Die Aktiv-Schicht ist üblicherweise eine elektronenleitende Schicht. Sie besteht meist aus Materialien wie Platin, Iridium, Mischoxiden mit Platinmetallen oder Diamant. Die Aktiv-Schicht kann sich dabei direkt auf der Oberfläche des Trägermaterials befinden, sie kann sich aber auch auf einem Substrat befinden, das von dem Trägermaterial beabstandet an diesem befestigt ist. Als Substrat können z.B. solche Materialien dienen, die auch als Trägermaterial in Betracht kommen.

Bei den meisten der genannten Galvanisierungs-Verfahren werden den Bädern Additive zugesetzt, die als Glanzbildner wirken, die Härte steigern und die Streuung erhöhen. Hierbei handelt es sich meist um organische Verbindungen.

Während der Galvanisierung entsteht an unlöslichen Anoden meist Sauerstoff, bei chloridhaltigen Bädern Chlor. Diese Gase, die an der Anode gebildet werden und im Falle vertikal angeordneter Anoden an diesen emporsteigen, können die Additive oxidieren und diese teilweise oder auch vollständig abbauen. Dies hat zwei negative Effekte: Zum Einen müssen die zum Teil recht teuren Additive laufend ersetzt werden, womit die Verwendung der technisch sehr vorteilhaften unlöslichen Anoden aus wirtschaftlichen Erwägungen wieder in Frage gestellt wird, und zum Anderen stören die Abbauprodukte der Additive, was zur Folge hat, dass die Bäder häufiger ausgetauscht werden müssen, was ebenfalls unwirtschaftlich und darüberhinaus auch umweltschädlich ist.

Ein weiteres Problem ergibt sich in Edelmetallbädern, in denen es seit jeher üblich ist, mit unlöslichen Anoden zu arbeiten. Hier werden häufig Anoden verwendet, deren Grundkörper aus Titan besteht und deren Aktiv-Schicht aus Platin- oder Mischoxid besteht. Diese Aktiv-Schicht wird beim Betrieb sehr schnell (bezo-

gen auf den Stromumsatz in Ah/m^2) im Vergleich zu Aktiv-Schichten in der Unedelmetallgalvanik abgebaut. Dies ist zum überwiegenden Teil dem Angriff von Additiven auf diese Aktiv-Schicht zuzuschreiben, welche die Platinmetalle der Schicht durch Komplexbildung lösen. Bei bestimmten Badtypen kann darüber hinaus ausserdem die Cyanat- und Carbonat-Bildung stören.

Zur Lösung dieser Probleme wurde bisher versucht, organische Verbindungen von der Anode fernzuhalten. Dies geschah durch die Verwendung einer Membran, die im Falle einer Kationen- oder Anionen-Austauschermembran geladene Additive ganz abhält oder im Falle einer Diffusionsmembran den Fluß der Additive zur Anode stark reduziert. Diese Lösung bedingt aber einen geschlossenen Kasten mit einem Anolyten um die Anode, eine Entmischung des Elektrolyten und erfordert eine höhere Spannung. Sie ist also nur unter Inkaufnahme weiterer Nachteile anwendbar. Ausserdem ist dieses Verfahren in Fällen, in denen z.B. Formanoden eingesetzt werden, wie z.B. bei der Innenbeschichtung von Rohren, gar nicht anwendbar.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Anoden bereitzustellen, die zu einem deutlich verringerten Additiv-Abbau führen und gleichzeitig die Nachteile der Verwendung einer Membran vermeiden.

Diese Aufgabe wird überraschenderweise durch die Anode gemäß der Ansprüche 1 bis 11 gelöst. Die Erfindung betrifft ebenfalls das Verfahren zur Galvanisierung gemäß Anspruch 12 sowie die Verwendung der Anode gemäß Anspruch 13. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anode gemäß den Ansprüche 14 bis 17, ein Verfahren zur Galvanisierung gemäß Anspruch 18 und die Verwendung der Anode gemäß Anspruch 19.

Die erfindungsgemäße Anode zur Galvanisierung zeichnet sich dadurch aus, dass sie einen Anoden-Grundkörper und eine Abschirmung aufweist, wobei der Anoden-Grundkörper ein Trägermaterial und eine Aktiv-Schicht aufweist, die Abschirmung von dem Anoden-Grundkörper beabstandet an diesem befestigt ist und den Stoff-

- 4 -

transport zu dem Anoden-Grundkörper hin und von ihm weg verringert.

Bei der erfindungsgemäßen Anode handelt es sich bevorzugt um eine Anode, bei der das Trägermaterial unter Elektrolysebedingungen selbstpassivierend ist.

Naturgemäß ist bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Anode die Aktivschicht bevorzugt elektronenleitend.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anode kann die Abschirmung aus Kunststoff bestehen.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anode besteht die Abschirmung aus Metall. Dieses Metall sollte unter Anodenbedingungen weitgehend korrosionsbeständig sein. Dabei ist es weiterhin besonders bevorzugt, wenn die Abschirmung aus einem Metallnetz, einem Streckmetall oder einem Lochblech besteht.

Es ist außerdem besonders vorteilhaft, wenn die Abschirmung aus Kunststoff und Metall besteht, da so verschiedene wünschenswerte Materialeigenschaften miteinander kombiniert werden können. Die metallische Abschirmung kann einen zusätzlichen Potentialeffekt bewirken, während mit Kunststoff einfacher ein wirksames Transporthindernis erzielt wird. Eine Kombination aus zwei Metallgittern und einem sich dazwischen befindenden feinen Gewebe oder einer Membran aus Kunststoff bildet daher eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Als besonderer Vorteil dieser Anordnung erweist sich die sehr einfache Montage.

Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, wenn die Abschirmung der erfindungsgemäßen Anode mit dem Anoden-Grundkörper elektrisch leitend verbunden ist. Dadurch, dass die Abschirmung ebenfalls auf anodisches Potential gelegt wird, müssen positiv geladene Additive zusätzlich zu der mechanischen Barriere ausserdem eine elektrostatische Barriere überwinden. Die Effizienz der Abschir-

mung kann dadurch noch deutlich gesteigert werden. Eine derartig geladene metallische Abschirmung wirkt elektrostatisch, kann aber auf Grund der sich auf der Oberfläche der Abschirmung ausbildenden Oxidschicht nicht elektrochemisch wirken.

Erfindungsgemäß hat die Abschirmung insbesondere einen Abstand zum Anoden-Grundkörper von 0,01 bis 100 mm, bevorzugt von 0,05 bis 50 mm, besonders bevorzugt von 0,1 bis 20 mm und ganz besonders bevorzugt von 0,5 bis 10 mm. Ist die Abschirmung nicht parallel zum Anodengrundkörper, wie z.B. bei einem als Abschirmung verwendeten Wellblech, so beziehen sich die oben genannten Werte auf den mittleren Abstand der Abschirmung zum Anoden-Grundkörper. Der Effekt einer in diesem Abstand zum Anoden-Grundkörper befindlichen Abschirmung ist besonders gross, da die Additiv-Moleküle bzw. Ionen zunächst eine bestimmte Wegstrecke zurücklegen müssen. Dies ist ein besonderer Vorteil z.B. gegenüber einer Abschirmung, die direkt auf der Anoden-Grundkörper-Oberfläche aufgebracht und nur wenige Mikrometer dick ist. Eine Verringerung der Oberfläche der Aktiv-Schicht des Anoden-Grundkörpers liegt bei der erfindungsgemäßen Anode nicht vor, was einen weiteren Vorteil gegenüber der genannten Anode mit direkt auf der Aktiv-Schicht befindlicher Abschirmung darstellt.

Bei den in der Galvanik häufig an Stelle von Plattenanoden eingesetzten Streckmetallanoden, die stets vorne und hinten eine Aktiv-Schicht haben, ist eine Abschirmung des Anoden-Grundkörpers ebenfalls möglich, diese wird allerdings bevorzugt ebenfalls vorne und hinten angebracht werden.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Anode, bei der die Ausgestaltung der Abschirmung in ihrer Form, der Anordnung und dem Abstand zum Anoden-Grundkörper so ist, dass die an der Anode während des Betriebs entstehenden Gasblasen zusammengeführt werden.

Bei im Wesentlichen senkrecht angebrachten, glatten Anoden steigen die an der Anode entstehenden Gase in Form kleiner Bläschen

nach oben. Die Bläschenzahl nimmt nach oben hin zu und führt daher zu einer inhomogenen Abschirmung der Anode. Vorteilhafterweise führt die erfindungsgemäße Anode zu einer Verringerung der Bläschenzahl, da die Bläschen zusammengeführt werden und somit größer sind. Da es sich bei dem Additiv-Abbau teilweise um eine Gas-Flüssigkeits-Reaktion handelt, bewirkt diese Veränderung des Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen eine weitere Verringerung des Additiv-Abbaus. Durch die Abnahme der durch die Bläschen verursachten Abschirmung kommt es vorteilhafterweise ausserdem zu einer Erhöhung der Abscheidungs geschwindigkeit. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Schicht des auf der Kathodenseite abgeschiedenen Metalls homogener wird, da die durch die Bläschen verursachte Inhomogenität der Abschirmung verringert wird. Bei vorgegebener Mindestschichtdicke hilft die erfindungsgemäße Anode also ausserdem, Material zu sparen. Um kathodisch eine im Wesentlichen homogene Schicht zu erhalten, kann der durch die verbliebenen Bläschen über die Höhe der Anode und damit auch der Kathode bewirkte Gradient vorteilhafterweise z.B. dadurch kompensiert werden, dass sich die Aktiv-Schicht des Anoden-Grundkörpers nach unten hin verjüngt, oder auch dadurch kompensiert werden, dass Streckmetalle mit unterschiedlichen Oberflächenfaktoren eingesetzt werden.

Durch das veränderte Verhältnis von Oberfläche zu Volumen werden vorteilhafterweise auch noch andere Reaktionen verringert oder vollständig unterdrückt. So kann die Bildung von z.B. Sn(IV) in Sn(II)-Bädern oder die Bildung von Cr(VI) in Cr(III)-Bädern verringert werden, was erhebliche Vorteile im Betrieb mit sich bringt, da z.B. Sn(IV) als SnO_2 ausfällt und viele Probleme wie das Maskieren der Anoden und das Verstopfen von Umwälzpumpen zur Folge hat. Zudem ist die Vermeidung von Cr(VI) erstrebenswert, da Cr(III)-Bäder bereits bei geringen Cr(VI)-Konzentrationen nicht mehr zufriedenstellend arbeiten.

Das Auftreten einer geringeren Anzahl an Bläschen, die dafür ein entsprechend größeres Volumen aufweisen, führt außerdem dazu, dass das Mitreißen von Bestandteilen der Aktivschicht der Anode

- 7 -

beim Abreißen der entstehenden Bläschen von dieser verringert und somit die Betriebszeit der Anode gesteigert wird.

Besonders vorteilhaft kann es weiterhin sein, dass bei der Entwicklung von Sauerstoff in unmittelbarer Umgebung der Anode H^+ -Ionen zurückbleiben, die den pH-Wert an der Anode erniedrigen. Für Anoden, die nicht bei pH-Werten größer 12 eingesetzt werden können, ermöglicht die erfindungsgemäße Anode vorteilhafterweise einen Einsatz auch in stark alkalischen Lösungen, da die Anode im Betrieb durch die oben beschriebene lokale pH-Wert-Erniedrigung der Anodenumgebung in dem so entstehenden Medium im Wesentlichen korrosionsfest ist. Nach Beendigung der Polarisierung sind solche Anoden natürlich aus dem Bad zu entfernen.

Die oben beschriebene Anode kann erfindungsgemäß auch als Kathode geschaltet sein. Bei kathodischer Schaltung der Anode ist die Abschirmung nicht selbstpassivierend. Es ist daher vorteilhaft, wenn eine große Oberfläche vorliegt, da diese die Stromdichte und damit die kathodische Überspannung verringert. Dies führt zu einer längeren Betriebsdauer der als Kathode geschalteten Anode.

Die Erfindung betrifft weiterhin Verfahren zur Galvanisierung, in denen eine Anode wie oben beschrieben verwendet wird. Dabei ist neben der üblichen anodischen Verwendung der erfindungsgemäßen Anode auch eine kathodische Schaltung der Anode, d.h. die Anode stellt die Kathode dar, von Bedeutung, - dies ist unter anderem bei sogenannten reverse-pulse-Verfahren der Fall. Bei diesen reverse-pulse-Verfahren kann die Umpolung zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Galvanisierungsverfahrens erfolgen. Z.B. werden bei der Kupfer-Beschichtung der Bohrlöcher von Leiterplatten zunächst eine Reihe von Impulsen auf die zu beschichtende auf kathodischem Potential liegende Leiterplatte und die auf anodischem Potential liegende erfindungsgemäße Anode gegeben. Am Ende wird für wenige Millisekunden die Polarisierung vertauscht, dabei liegt die Leiterplatte dann also auf anodischem Potential, während die erfindungsgemäße Anode als Kathode fungiert. Anders wird z.B. beim Hartverchromen eines Gegenstands

aus Eisen häufig zunächst der Eisengegenstand auf anodisches Potential gesetzt, um eine Aktivierung der Oberfläche zu bewirken. Bei diesem als "Anätzen" bezeichneten Verfahrensschritt ist die erfindungsgemäße Anode die Kathode. Nach einem Zeitraum im Minutenbereich wird dann die Polarisierung vertauscht und die erfindungsgemäße Anode, die nunmehr auf anodischem Potential liegt, wird in üblicher Weise zur Galvanisierung des nunmehr auf kathodischem Potential liegenden Eisengegenstands verwendet. In beiden Fällen bewirkt die Abschirmung der Anode eine Absenkung der Stromdichte bei der Umpolung, was vorteilhaft für die Lebensdauer der Anode ist.

Die Verwendung einer Anode wie oben beschrieben zur Galvanisierung ist ein weiterer Gegenstand der Erfindung.

Darüber hinaus ist eine Anode zur Galvanisierung Gegenstand der Erfindung, die ein Trägermaterial und eine Aktiv-Schicht aufweist, wobei die Aktiv-Schicht zwei Enden aufweist und die Fläche der Aktiv-Schicht von dem einen Ende, das im Betrieb im Wesentlichen oben liegt, zu dem anderen Ende, das im Betrieb im Wesentlichen unten liegt, kleiner wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich dabei um eine Anode, bei der die Aktiv-Schicht direkt auf dem Trägermaterial befestigt ist.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform handelt es sich dabei um eine Anode, bei der die Aktiv-Schicht von dem Trägermaterial beabstandet an diesem befestigt ist. Besonders bevorzugt ist dabei die Aktiv-Schicht auf ein Substrat aufgebracht und dieses Substrat an dem Trägermaterial befestigt. Dabei kann sich das Substrat direkt auf dem Trägermaterial befinden oder von dem Trägermaterial beabstandet sein. Ganz besonders bevorzugt ist dabei eine Anode, bei der das die Aktiv-Schicht tragende Substrat durch Punktschweiss-Stellen an dem Trägermaterial befestigt ist.

Um diesen Gegenstand der Erfindung näher zu erläutern, ist in Figur 1 eine besonders bevorzugte Ausführungsform exemplarisch dargestellt. Figur 1 zeigt sowohl die Draufsicht (oben) als auch eine Seitenansicht (unten) einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die gezeigte Anode weist ein Trägermaterial (1) und darauf befestigt eine auf ein Substrat aufgebrachte Aktiv-Schicht (2) auf, die von dem Trägermaterial (1) beabstandet befestigt ist. Als Trägermaterial kann z.B. Titan dienen, als Substrat kann z.B. ebenfalls Titan verwendet werden und die Aktiv-Schicht kann z.B. aus Metalloxid (MOX) bestehen. Die Aktiv-Schicht ist auf dem Trägermaterial dadurch befestigt, dass das die Aktiv-Schicht tragende Substrat an dem Trägermaterial befestigt ist. Diese Befestigung kann z.B. durch Schrauben, Nieten und bevorzugt Punktschweißen erreicht werden. In Figur 3 stellen die Kreuze (3) daher z.B. Punktschweiß-Stellen dar.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Anode liegt darin, dass die durch die im Betrieb an der Anode entstehenden Bläschen verursachte Abschirmung und die daraus resultierende Inhomogenität der Abscheidung an der Kathode im Wesentlichen kompensiert werden kann, so dass an der Kathode Schichten abgeschieden werden können, die eine gleichmäßigere Dicke aufweisen. Welche geometrische Anordnung im Einzelfall zu wählen ist, wird der Fachmann durch einfache Vorversuche ermitteln können.

Diese Anode kann erfindungsgemäß ebenfalls als Kathode geschaltet sein.

Die Erfindung betrifft weiterhin Verfahren zur Galvanisierung, in denen eine Anode wie oben beschrieben verwendet wird.

Die Verwendung einer Anode wie oben beschrieben zur Galvanisierung ist ein weiterer Gegenstand der Erfindung.

Die Erfindung wird im Folgenden durch Beispiele näher erläutert.

Beispiele:Beispiel 1:

Der Additiv-Abbau wurde unter den Arbeitsbedingungen eines schwefelsauren Kupferbades im Gleichstrombetrieb untersucht. Als Additiv diente dabei eine Schwefelverbindung. Als Anoden wurden zwei Gleichstromplatten mit einer Aktiv-Schicht aus Mischoxid verwendet. Dabei bestand die erste nur aus dem Anoden-Grundkörper und die zweite, erfindungsgemäße Anode aus Anoden-Grundkörper und Abschirmung. Als Kathode wurde jeweils eine Messingplatte verwendet. Die Additiv-Verbräuche bei Verwendung der beiden Anoden wurde cyclovoltametrisch gemessen und ist in Figur 2 gegen die geflossenen Amperestunden aufgetragen. Es ist deutlich erkennbar, dass der Additiv-Abbau bei Verwendung der erfindungsgemäßen zweiten Anode um den Faktor 2,5 bis 3 gegenüber dem Additiv-Abbau bei Verwendung der ersten Anode reduziert ist.

Beispiel 2:

Die Bläschenbildung wurde unter Produktionsbedingungen in einem schwefelsauren Kupferbad für die Verkupferung von Bohrlöchern unter Reverse-Pulse-Plating-Bedingungen untersucht. Dazu wurden zwei Anoden an der Seitenwand einer vertikalen Beschichtungsanlage nebeneinandergehängt. Die erste Anode bestand nur aus einem Anoden-Grundkörper, der sich aus einem Trägermaterial aus Titan und einer Aktiv-Schicht aus Mischoxid zusammensetzte und eine Größe von 1100 mm x 500 mm x 1,5 mm hatte. Die erfindungsgemäße zweite Anode bestand ebenfalls aus einem Grundkörper, der aus Titan als Trägermaterial und einem Mischoxid als Aktiv-Schicht bestand und dieselbe Größe wie der Grundkörper der ersten Anode hatte, und einer Abschirmung aus Titanstreckmetall. Im Betrieb wurde durch beide Anoden derselbe Strom geleitet und bei der ersten Anode wurde die übliche Blasenbildung und ein dadurch stark bewegtes Bad beobachtet. Bei der erfindungsgemäßen zweiten Anode war die Bläschenbildung dagegen stark reduziert.

Beispiel 3:

Zur Untersuchung der Sn(IV)-Konzentration in Sn(II)-Bädern wurden unter üblichen Abscheidungsbedingungen im Gleichstrombetrieb in einem Bad mit Zinn-Methansulfonsäure die Konzentrationen der beiden Spezies gemessen. Als Anoden wurden zwei Gleichstromplatten mit einer Aktiv-Schicht aus Mischoxid verwendet. Die erste Anode bestand nur aus dem Anoden-Grundkörper, die zweite bestand erfindungsgemäß aus Anoden-Grundkörper und Abschirmung. Als Kathode während der versuchsweise durchgeführten Abscheidungen diente eine Messingplatte.

Vor der Abscheidung wurden im Bad der nur aus Anoden-Grundkörper bestehenden ersten Anode folgende Konzentrationen gemessen:

Sn(II): 40,8 g/l, Sn(IV): 7,7 g/l, womit sich eine Gesamt-Sn-Konzentration von 48,5 g/l ergibt.

Nach der Abscheidung wurden im Bad der ersten Anode folgende Werte gemessen:

Sn(II): 33,1 g/l, Sn(IV): 9,4 g/l, womit sich eine Gesamt-Sn-Konzentration von 42,5 g/l ergibt.

Im Bad der erfindungsgemäßen zweiten Anode, die aus Anoden-Grundkörper und Abschirmung bestand wurden vor der Abscheidung folgende Konzentrationen gemessen:

Sn(II): 39,0 g/l, Sn(IV): 10,5 g/l, womit sich eine Gesamt-Sn-Konzentration an Sn von 49,5 g/l ergibt.

Nach der Abscheidung wurden im Bad der ersten Anode folgende Werte gemessen:

Sn(II): 34,3 g/l, Sn(IV): 8,5 g/l, womit sich eine Gesamt-Sn-Konzentration von 42,8 g/l ergibt.

Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass im Bad der nur aus Anoden-Grundkörper bestehenden Anode die Sn(IV)-Konzentration während des Betriebs zunimmt. Im Gegensatz dazu sinkt die Sn(IV)-Konzentration bei Verwendung der erfindungsgemäßen Anode sogar.

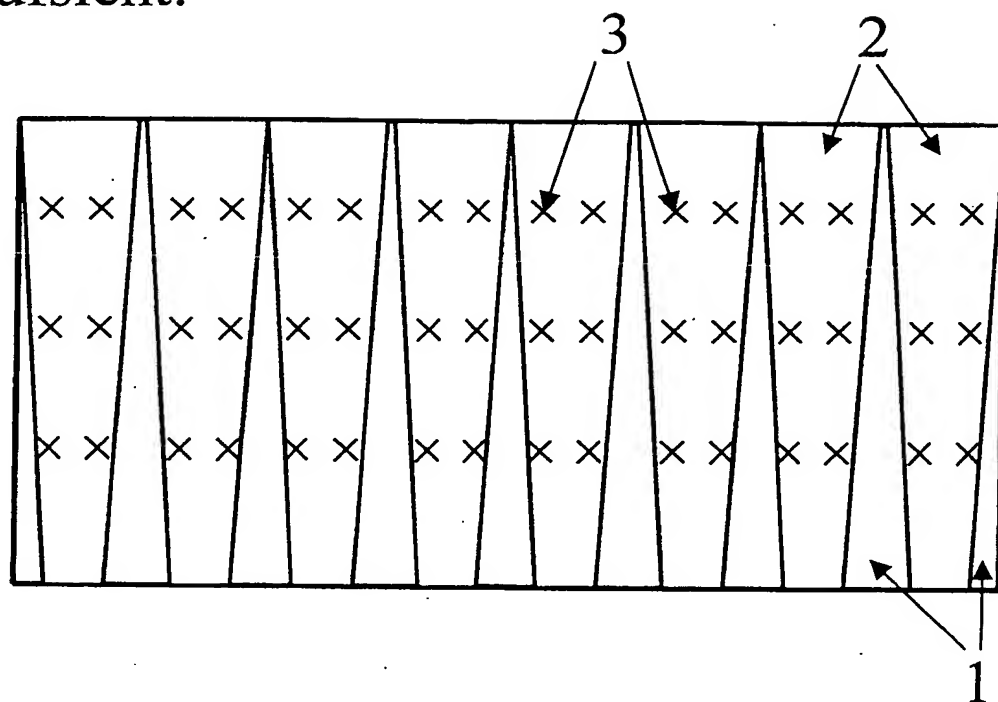
Patentansprüche

1. Anode zur Galvanisierung, die einen Anoden-Grundkörper und eine Abschirmung aufweist, wobei der Anoden-Grundkörper ein Trägermaterial und ein Substrat mit Aktiv-Schicht aufweist, die Abschirmung von dem Anoden-Grundkörper beabstandet an diesem befestigt ist und den Stofftransport zu dem Anoden-Grundkörper hin und von ihm weg verringert.
2. Anode nach Anspruch 1, bei der das Trägermaterial unter Elektrolysebedingungen selbstpassivierend ist.
3. Anode nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Aktivschicht elektronenleitend ist.
4. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Abschirmung aus Kunststoff besteht.
5. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Abschirmung aus Metall besteht.
6. Anode nach Anspruch 5, bei der die Abschirmung aus einem Metallnetz, einem Streckmetall oder einem Lochblech besteht.
7. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Abschirmung aus Kunststoff und Metall besteht.
8. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Abschirmung mit dem Anoden-Grundkörper elektrischen-Strom-leitend verbunden ist.
9. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Abschirmung einen Abstand zum Anoden-Grundkörper von 0,01 bis 100 mm, bevorzugt von 0,05 bis 50 mm, besonders bevorzugt von 0,1 bis 20 mm und ganz besonders bevorzugt von 0,5 bis 10 mm hat.

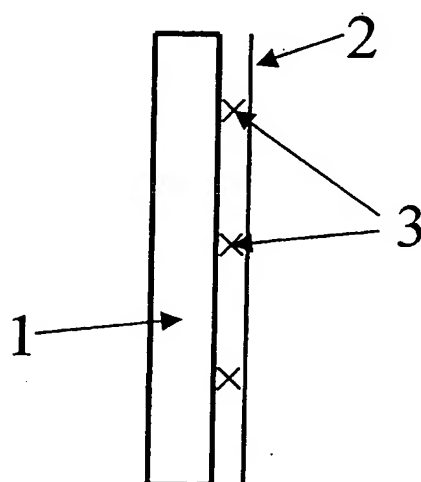
- 13 -

10. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Ausgestaltung der Abschirmung in ihrer Form, der Anordnung und dem Abstand zum Anoden-Grundkörper so ist, dass die an der Anode während der Galvanisierung entstehenden Gasblasen zusammengeführt werden.
11. Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die als eine Kathode geschaltet ist.
12. Verfahren zur Galvanisierung, bei dem eine Anode nach einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.
13. Verwendung einer Anode gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Galvanisierung.
14. Anode zur Galvanisierung, die ein Trägermaterial und eine Aktiv-Schicht aufweist, wobei die Aktiv-Schicht zwei Enden aufweist und die Fläche der Aktiv-Schicht von dem einen Ende, das im Betrieb im Wesentlichen oben liegt, zu dem anderen Ende, das im Betrieb im Wesentlichen unten liegt, kleiner wird.
15. Anode nach Anspruch 14, bei der die Aktiv-Schicht direkt auf dem Trägermaterial befestigt ist.
16. Anode nach Anspruch 14, bei der die Aktiv-Schicht auf ein Substrat aufgebracht ist und dieses Substrat an dem Trägermaterial befestigt ist.
17. Anode nach einem der Ansprüche 14 bis 16, die als eine Kathode geschaltet ist.
18. Verfahren zur Galvanisierung, bei dem eine Anode nach einem der Ansprüche 14 bis 17 verwendet wird.
19. Verwendung einer Anode gemäß einem der Ansprüche 14 bis 17 zur Galvanisierung.

Draufsicht:



Seitenansicht:



Figur 1

10/540232

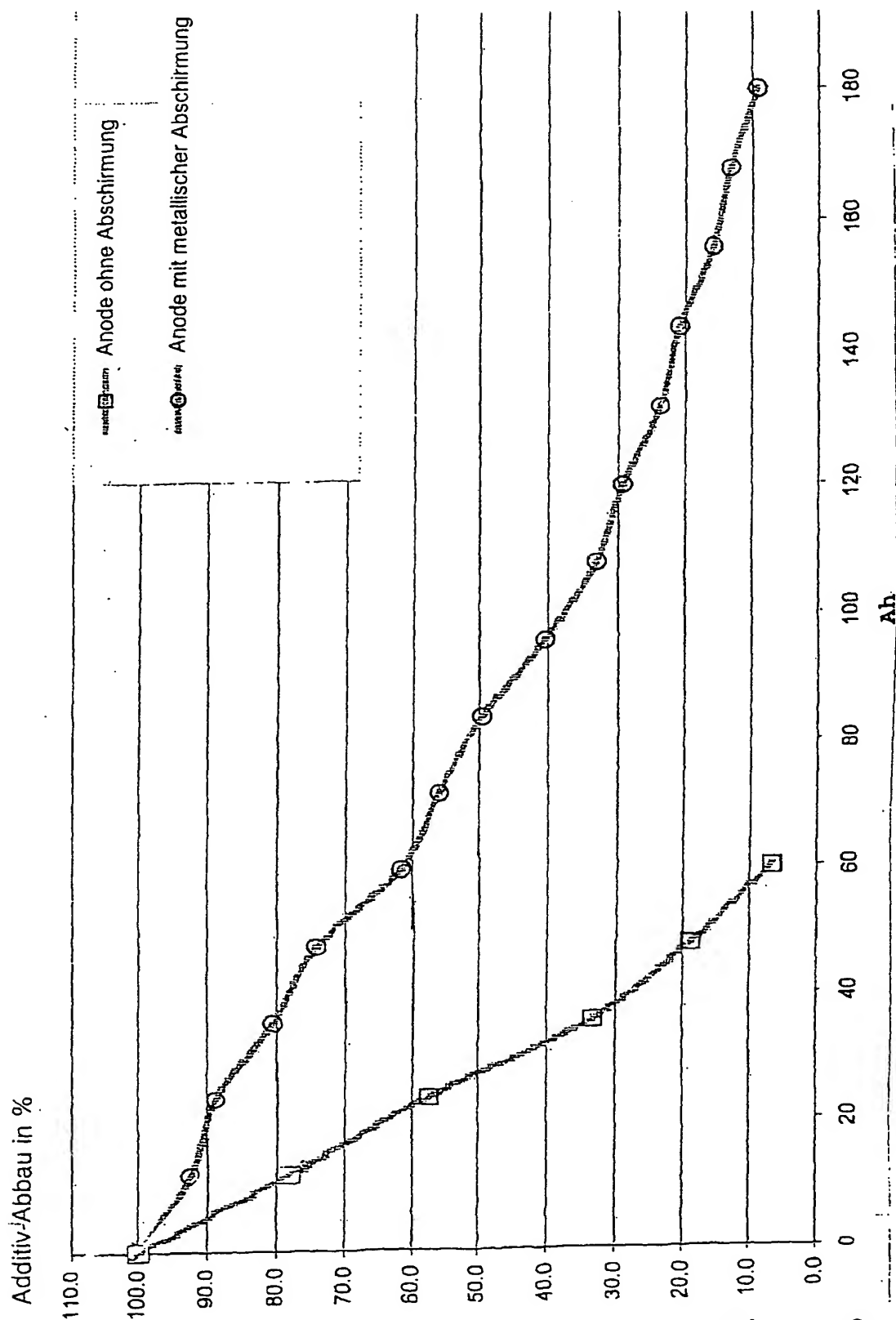


Figure 2

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/059045 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C25D 17/10**,
17/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014785

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2003 (23.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 61 493.8 23. Dezember 2002 (23.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-
nahme von US): **METAKEM GESELLSCHAFT**

FÜR SCHICHTCHEMIE DER METALLE MBH
[DE/DE]; Achtzehn Morgenweg 3, 61250 Usingen (DE).
M.P.C. Micropulse Plating Concepts [FR/FR]; 1 Avenue
Leclerc, F-69007 Lyon (FR).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WURM, Jörg**
[DE/DE]; Margarethenstr. 10, 61476 Kronberg (DE).
MENARD, Stephane [FR/FR]; 25 Bis Avenue due Point
du Jour, F-69005 Lyon (FR).

(74) Anwälte: **GROSS, Ulrich-Maria** usw.; Uexküll & Stol-
berg, Beselerstr. 4, 22607 Hamburg (DE).

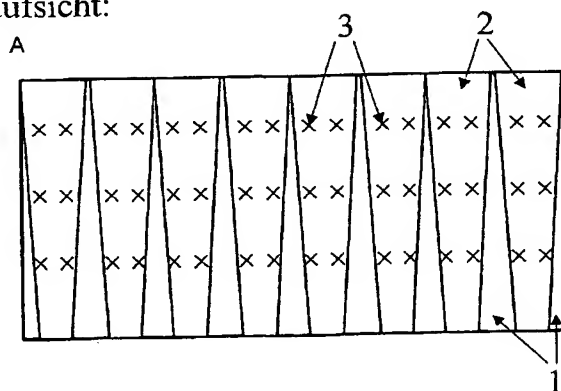
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AI., AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANODE USED FOR ELECTROPLATING

(54) Bezeichnung: ANODE ZUR GALVANISIERUNG

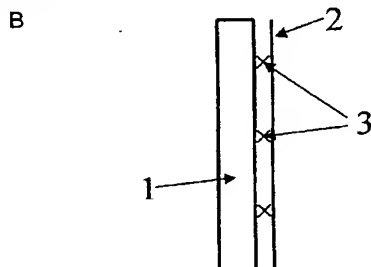
Draufsicht:



(57) Abstract: The invention relates to an anode which is used for electroplating and comprises a basic member and a shield. Said anode is characterized by the fact that additive decomposition is reduced during use thereof in an electroplating process.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anode zur Galvanisierung, die einen Anoden-Grundkörper und eine Abschirmung aufweist und sich dadurch auszeichnet, dass bei ihrer Verwendung bei der Galvanisierung der Additiv-Abbau reduziert ist.

Seitenansicht:



A... TOP VIEW
B... SIDE VIEW

WO 2004/059045 A3



GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PI, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 24. Februar 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/14785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C25D17/10 C25D17/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 560 815 A (SEKIMOTO MASAO ET AL) 1 October 1996 (1996-10-01)	1-4,12, 13
Y	column 2, line 51 - column 3, line 55 -----	7,9,10
X	EP 0 471 577 A (ALMEX INC ; PERMELEC ELECTRODE LTD (JP)) 19 February 1992 (1992-02-19)	1
Y	column 4, line 40 - column 5, line 57 -----	7,9,10 1,4
A	EP 0 990 423 A (WIELAND EDELMETALLE) 5 April 2000 (2000-04-05) paragraphs [0013], [0038], [0042] - [0049] ----- -/-	11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 August 2004

Date of mailing of the international search report

30.12.2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Desbois, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14785

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 626 730 A (SHIMAMUNE TAKAYUKI ET AL) 6 May 1997 (1997-05-06) column 4, line 46 - line 62; figure 2 example 1 -----	1,3,5,6, 8,12,13
A	WO 01/96631 A (TASKEM INC ; ECKLES WILLIAM E (US); FRISCHAUF ROBERT E (US)) 20 December 2001 (2001-12-20) page 6, line 15 - page 7, line 22 -----	1
A	US 6 099 711 A (KRETSCHMER STEFAN ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) column 5, line 37 - line 50; figures 1,2 column 6, line 24 - line 50 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 03/14785

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Claims 1-13

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-13

Galvanising anode with a main anode body and a screen, the main anode body comprising a support material and a substrate with an active layer, and the screen being spaced from and secured to the main anode body.

2. Claims 14-19

Galvanising anode comprising a support material and an active layer, the active layer having two ends and the area of the active layer becoming smaller from the end which is substantially uppermost during operation to the end which is substantially lowermost during operation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14785

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5560815	A	01-10-1996	JP 3188361 B2	16-07-2001
			JP 8013199 A	16-01-1996
			DE 19523307 A1	11-01-1996
			GB 2290553 A ,B	03-01-1996
EP 0471577	A	19-02-1992	JP 2090476 C	18-09-1996
			JP 4099897 A	31-03-1992
			JP 8006198 B	24-01-1996
			DE 69113723 D1	16-11-1995
			DE 69113723 T2	04-04-1996
			EP 0471577 A1	19-02-1992
			US 5102521 A	07-04-1992
EP 0990423	A	05-04-2000	DE 19845506 A1	06-04-2000
			AT 253875 T	15-11-2003
			AU 6467399 A	26-04-2000
			BR 9914239 A	19-06-2001
			CA 2345636 A1	13-04-2000
			CN 1328434 T	26-12-2001
			DE 59907698 D1	18-12-2003
			WO 0019936 A1	13-04-2000
			EP 0990423 A1	05-04-2000
			ES 2210938 T3	01-07-2004
			JP 2002526157 T	20-08-2002
			TR 200100926 T2	23-07-2001
US 5626730	A	06-05-1997	JP 7316861 A	05-12-1995
			FR 2720411 A1	01-12-1995
			GB 2289690 A	29-11-1995
WO 0196631	A	20-12-2001	WO 0196631 A1	20-12-2001
			EP 1292724 A1	19-03-2003
			US 6755960 B1	29-06-2004
US 6099711	A	08-08-2000	DE 19545231 A1	22-05-1997
			AT 190677 T	15-04-2000
			CA 2233329 A1	29-05-1997
			DE 59604701 D1	20-04-2000
			WO 9719206 A1	29-05-1997
			EP 0862665 A1	09-09-1998
			ES 2144789 T3	16-06-2000
			JP 2000500529 T	18-01-2000
			TW 420728 B	01-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14785

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C25D17/10 C25D17/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C25D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 560 815 A (SEKIMOTO MASAO ET AL) 1. Oktober 1996 (1996-10-01)	1-4,12, 13
Y	Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 55 -----	7,9,10
X	EP 0 471 577 A (ALMEX INC ; PERMELEC ELECTRODE LTD (JP)) 19. Februar 1992 (1992-02-19)	1
Y	-----	7,9,10
A	Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 57 -----	1,4
A	EP 0 990 423 A (WIELAND EDELMETALLE) 5. April 2000 (2000-04-05) Absätze [0013], [0038], [0042] - [0049] -----	11
A	US 5 626 730 A (SHIMAMUNE TAKAYUKI ET AL) 6. Mai 1997 (1997-05-06) Spalte 4, Zeile 46 - Zeile 62; Abbildung 2 Beispiel 1 -----	1,3,5,6, 8,12,13
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30. 12. 2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Desbois, V

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14785

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/96631 A (TASKEM INC ; ECKLES WILLIAM E (US); FRISCHAUF ROBERT E (US)) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 22 -----	1
A	US 6 099 711 A (KRETSCHMER STEFAN ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) Spalte 5, Zeile 37 - Zeile 50; Abbildungen 1,2 Spalte 6, Zeile 24 - Zeile 50 -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/14785

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
Patentansprüche: 1-13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Anode zur Galvanisierung, die einen Anoden-Grundkörper und eine Abschirmung aufweist, wobei der Anoden-Grundkörper ein Trägermaterial und ein Substrat mit Aktiv-Schicht aufweist, die Abschirmung von dem Anoden-Grundkörper beabstandet an diesem befestigt ist.

2. Ansprüche: 14-19

Anode zur Galvanisierung, die ein Trägermaterial und eine Aktiv-Schicht aufweist, wobei die Aktiv-Schicht zwei Enden aufweist und die Fläche der Aktiv-Schicht von dem einen Ende, das im Betrieb im wesentlichen oben liegt, zu dem anderen Ende, das im Betrieb im wesentlichen unten liegt, kleiner wird.

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14785

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5560815	A	01-10-1996	JP 3188361 B2 16-07-2001
		JP 8013199 A 16-01-1996	
		DE 19523307 A1 11-01-1996	
		GB 2290553 A ,B 03-01-1996	
EP 0471577	A	19-02-1992	JP 2090476 C 18-09-1996
		JP 4099897 A 31-03-1992	
		JP 8006198 B 24-01-1996	
		DE 69113723 D1 16-11-1995	
		DE 69113723 T2 04-04-1996	
		EP 0471577 A1 19-02-1992	
		US 5102521 A 07-04-1992	
EP 0990423	A	05-04-2000	DE 19845506 A1 06-04-2000
		AT 253875 T 15-11-2003	
		AU 6467399 A 26-04-2000	
		BR 9914239 A 19-06-2001	
		CA 2345636 A1 13-04-2000	
		CN 1328434 T 26-12-2001	
		DE 59907698 D1 18-12-2003	
		WO 0019936 A1 13-04-2000	
		EP 0990423 A1 05-04-2000	
		ES 2210938 T3 01-07-2004	
		JP 2002526157 T 20-08-2002	
		TR 200100926 T2 23-07-2001	
US 5626730	A	06-05-1997	JP 7316861 A 05-12-1995
		FR 2720411 A1 01-12-1995	
		GB 2289690 A 29-11-1995	
WO 0196631	A	20-12-2001	WO 0196631 A1 20-12-2001
		EP 1292724 A1 19-03-2003	
		US 6755960 B1 29-06-2004	
US 6099711	A	08-08-2000	DE 19545231 A1 22-05-1997
		AT 190677 T 15-04-2000	
		CA 2233329 A1 29-05-1997	
		DE 59604701 D1 20-04-2000	
		WO 9719206 A1 29-05-1997	
		EP 0862665 A1 09-09-1998	
		ES 2144789 T3 16-06-2000	
		JP 2000500529 T 18-01-2000	
		TW 420728 B 01-02-2001	